



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

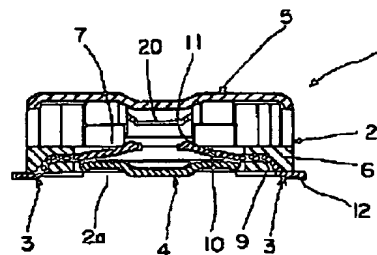
(11) Publication number: **11111402 A**(43) Date of publication of application: **23 . 04 . 99**(51) Int. Cl. **H01R 23/68**(21) Application number: **09257472**(71) Applicant: **MOLEX INC**(22) Date of filing: **05 . 09 . 97**(72) Inventor: **KOKUSHI SHINSUKE**(54) **CONNECTOR FOR FLEXIBLE FLAT CABLE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connector for FPC (flexible flat cable) which stably provides high reliability of electrical connection in spite of multipolar, also can be lowered in height.

SOLUTION: This connector 1 is provided with an insulating housing 2 wherein receiving spaces 7 for receiving connect end parts of FPCs are formed and plural terminals 3, then the plural terminals 3 are arranged in lines at a prescribed pitch in the longitudinal direction of the insulating housing 2, and respective contact pieces 10 are faced to the receiving spaces 7, thus they can be opposite to exposed conductive parts at the connect end parts of the FPCs. An under bar 4 extending in the lining direction of the terminals 3 is located on the under side of the contact pieces 10, then tips of the contact pieces 10 are added with force upward by locking side edges of the under bar 4 with under surfaces of the bases of the contact pieces 10, while hook piece 20 is provided so as to extend from the end edge of the under bar 4 to the receiving spaces 7, then the hook piece 20 can be locked into the side edges of the connect end parts received into the receiving spaces 7.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-111402

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 R 23/68

識別記号

F I
H 0 1 R 23/68

G

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-257472

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月5日

(71) 出願人 591043064

モレックス インコーポレーテッド
MOLEX INCORPORATED
アメリカ合衆国 イリノイ州 ライル ウ
ェリントン コート 2222

(72) 発明者 国師信介

神奈川県大和市深見東1-5-4 日本モ
レックス株式会社 内

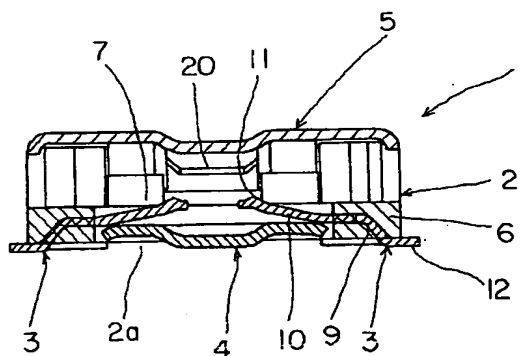
(74) 代理人 弁理士 池田 宏

(54) 【発明の名称】 平型柔軟ケーブル用コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 多極に拘わらず電気的接続の高い信頼性が安定して得られると共に、低背化も可能な構造のF P C用コネクタを提供することを目的としている。

【解決手段】 F P Cの接続端部を受け入れるための受入空間7が形成された絶縁ハウジング2と、複数のターミナル3を備え、複数のターミナル3が、絶縁ハウジング2の長手方向で所定のピッチで並列され、それぞれのコンタクト片10を前記受入空間7へ臨ませて、F P Cの接続端部に露出させた導電部と対向可能としてある。コンタクト片10の下側に、ターミナル3の並列方向に延びるアンダーバー4が設置してあり、アンダーバー4の側縁をコンタクト片10の基部下面に係合させて、コンタクト片10の先端側を上側に付勢していると共に、アンダーバー4の端縁から前記受入空間7に達するフック片20が設けてあり、このフック片20が受入空間7に受け入れられた接続端部の側縁に係止できるようにしてある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上側に平型柔軟ケーブル26、31の接続端部27、33を受け入れるための受入空間7が形成された絶縁ハウジング2と、複数のターミナル3を備え、複数のターミナル3が、絶縁ハウジング2の長手方向で所定のピッチで並列され、それぞれのコンタクト片10を前記受入空間7へ臨ませて、平型柔軟ケーブル26、31の接続端部27、33に露出させた導電部と対向可能としてある平型柔軟ケーブル用コネクタ1、29において、

前記コンタクト片10の下側に、ターミナル3の並列方向に延びるアンダーバー4が設置しており、アンダーバー4の側縁をコンタクト片10の基部下面に係合させて、コンタクト片10の先端側を上側に付勢していると共に、アンダーバー4の端縁から前記受入空間7に達するフック片20が設けてあり、このフック片20が受入空間7に受け入れられた接続端部27、33の上側への浮上りを阻止するための手段を構成していることを特徴とする平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項2】 フック片20は、平型柔軟ケーブル26の接続端部27を構成した裏打ち板28の縁部と係合可能としてある請求項1に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項3】 絶縁ハウジング2は、受入空間7を上側から覆うカバー5、30を備えており、カバー5、30の表面に、吸着のための平坦面が形成してある請求項1又は2に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項4】 カバー5は、絶縁ハウジング2に着脱可能に取り付けてある請求項3に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項5】 カバー30は、受入空間7に対し、側方から平型柔軟ケーブル31の接続端部33を挿入できる上側位置と、受入空間7に挿入された接続端部33をコンタクト片10側へ付勢する下側位置の間で移動可能とされ、下側位置のカバー30が、アンダーバー4に設けたフック片20と係合して保持されるようにしてある請求項3に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項6】 アンダーバー4は、絶縁ハウジング2の底面2aと面一とされる定着部14の外側上部に、傾斜部15を介して付勢部16が連続させてある請求項1乃至5の何れか1項に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項7】 ターミナル3は、絶縁ハウジング2に2列で互いに向き合うように並列してあり、半田テイル12が絶縁ハウジング2の両側に延びている請求項1乃至6の何れか1項に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項8】 カバー30は、フック片20と係合する中央部23の両側上部に、傾斜部24を介して覆い部

25が連続させてある請求項7に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項9】 カバー30の中央部23が、ターミナル3のコンタクト片10に形成されたコンタクト部11と対向している請求項8に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

【請求項10】 カバー5、30は、金属板又は合成樹脂の成形品である請求項8又は9に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタ。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、平型柔軟ケーブル（一般に、FPC、FFCなどと呼ばれているものを含む。以下、単に「FPC」という。）とプリント回路基板を接続するために、プリント回路基板上に実装して使用するコネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、上側にFPCの接続端部を受け入れるための受入空間が形成された絶縁ハウジングと、複数のターミナルを備え、複数のターミナルが、絶縁ハウジングの長手方向で所定のピッチで並列され、それぞれのコンタクト片を前記受入空間へ臨ませて、FPCの接続端部に露出させた導電部と対向可能とした構造のFPC用コネクタが公知である。FPCの接続端部の裏面側に金属板でなる裏打ち板を層着し、この裏打ち板を介して表面側の導電部をコンタクト片のコンタクト部へ押し付けるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記のような構成のFPC用コネクタにおいては、ターミナルの極数を例えば60極などの多極とすることが難しい問題点があった。ターミナルを多極化するに従って、絶縁ハウジングの長手方向の長さが長大となって、プリント回路基板の反りに追従して絶縁ハウジングが変形し易くなり、コンタクト片と接続端部の導電部の係合が不安定となって、電気的接続の信頼性が得られなくなるためである。このため、絶縁ハウジングの強度を強化する必要もあり、近來特に要望されている低背化も難しかった。また、FPCの接続端部に層着する裏打ち板は、コンタクト片との接触圧を確保する必要上、剛性の高い金属板を使用していたので、コスト的にも不利であった。

【0004】本発明は斯かる問題点に鑑みてなされたもので、多極に拘わらず電気的接続の高い信頼性が安定して得られると共に、低背化も可能な構造のFPC用コネクタを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記の目的のもとになされた本発明は、絶縁ハウジングに別体のアンダーバーを設けて補強すると共に、このアンダーバーを介してターミナルのコンタクト片をFPCの接続端部に露出してい

る導電部へ向けて付勢するようにしたものである。

【0006】即ち請求項1の本発明は、上側に平型柔軟ケーブルの接続端部を受け入れるための受入空間が形成された絶縁ハウジングと、複数のターミナルを備え、複数のターミナルが、絶縁ハウジングの長手方向で所定のピッチで並列され、それぞれのコンタクト片を前記受入空間へ臨ませて、平型柔軟ケーブルの接続端部に露出させた導電部と対向可能としてある平型柔軟ケーブル用コネクタにおいて、前記コンタクト片の下側に、ターミナルの並列方向に延びるアンダーバーが設置してあり、アンダーバーの側縁をコンタクト片の基部下面に係合させて、コンタクト片の先端側を上側に付勢していると共に、アンダーバーの端縁から前記受入空間に達するフック片が設けてあり、このフック片が受入空間に受け入れられた接続端部の上側への浮上りを阻止するための手段を構成していることを特徴とする平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0007】請求項2の本発明は、フック片は、平型柔軟ケーブルの接続端部を構成した裏打ち板の縁部と係合可能としてある請求項1に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0008】請求項3の本発明は、絶縁ハウジングは、受入空間を上側から覆うカバーを備えており、カバーの表面に、吸着のための平坦面が形成してある請求項1又は2に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0009】請求項4の本発明は、カバーは、絶縁ハウジングに着脱可能に取り付けてある請求項3に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0010】請求項5の本発明は、カバーは、受入空間に対し、側方から平型柔軟ケーブルの接続端部を挿入できる上側位置と、受入空間に挿入された接続端部をコンタクト片側へ付勢する下側位置の間で移動可能とされ、下側位置のカバーが、アンダーバーに設けたフック片と係合して保持されるようにしてある請求項3に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0011】請求項6の本発明は、アンダーバーは、絶縁ハウジングの底面と面一とされる定着部の外側上部に、傾斜部を介して付勢部が連続させてある請求項1乃至5の何れか1項に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0012】請求項7の本発明は、ターミナルは、絶縁ハウジングに2列で互いに向き合うように並列してあり、半田テイルが絶縁ハウジングの両側に延びている請求項1乃至6の何れか1項に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0013】請求項8の本発明は、カバーは、フック片と係合する中央部の両側上部に、傾斜部を介して覆い部が連続させてある請求項7に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0014】請求項9の本発明は、カバーの中央部が、

ターミナルのコンタクト片に形成されたコンタクト部と対向している請求項8に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0015】最後に、請求項10の本発明は、カバーは、金属板又は合成樹脂の成形品である請求項8又は9に記載の平型柔軟ケーブル用コネクタである。

【0016】

【作用】本発明のFPC用コネクタによれば、絶縁ハウジングの長手方向に沿ってアンダーバーが設置された構造となるので、絶縁ハウジングが補強され、プリント回路基板の反りの応力に対抗し、絶縁ハウジングの変形を防止することができる。従って、ターミナルのコンタクト片と接続端部の導電部の係合関係を維持して電氣的接続の安定化を図ることができる。アンダーバーを請求項6の発明のように、断面が屈曲した構造とすると、アンダーバー自体の剛性を強化できるので、絶縁ハウジングの補強に有利である。また、アンダーバーの側縁をコンタクト片の基部下面に係合させて、コンタクト片の先端側を上側に付勢したので、フック片による接続端部の浮上りを阻止するための手段と共同して、コンタクト片と導電部の間に、過不足のない接触圧を形成することができる。カバーを設けることによって、カバーの表面に吸着面を形成することが可能となり、自動搬送に有利となる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付の図を参照して説明する。

【0018】図1乃至図10は、本発明の第1の実施例のFPC用コネクタ1を表している。このFPC用コネクタ1は、絶縁ハウジング2と、複数のターミナル3と、アンダーバー4と、カバー5を備えている。絶縁ハウジング2は、合成樹脂を平面略長方形の枠形状に成形したもので、長手方向に沿って両側にターミナル装着部6が成形され、このターミナル装着部6に、それぞれ、所定のピッチで複数（例えば、片側30極）のターミナル3がインサートモールドされて、ターミナル3が2列で互いに向き合うようにしてある。絶縁ハウジング2の上側には、FPCの接続端部を受け入れるための受入空間7が形成されている。また、絶縁ハウジング2の四隅には、アンダーバー4を装着するための方形の係合孔8が形成してある。

【0019】各ターミナル3は、前記ターミナル装着部6に支持されるモールド部分9の一侧からコンタクト片10が斜め上向きに延びて、先端上側に形成したコンタクト部11が受入空間7に臨むようにしてある。また、モールド部分9の他側からは半田テイル12が延びて、絶縁ハウジング2の底面2aと略面一となって、ターミナル装着部6の外側に並列するようにしてある。

【0020】アンダーバー4は、図7に示したような形状に金属板を成形して、表面を絶縁コート処理したもの

である。絶縁ハウジング2の長さに略等しい長さとした本体部分13が、中央の狭幅の定着部14の外側上部に傾斜部15を介して付勢部16を連続させた形状に屈曲成形されている。この本体部分13の各付勢部16の両端には、逆U字状に湾曲した係止片17が立ち上げてあり、係止片17と交差するようにして本体部分13の両端に係止バー18が設けてある。この係止バー18には、両端上側に前記絶縁ハウジング2に形成した係合孔8に嵌入して係止するようにした係止部19が形成されていると共に、中央部上側には、フック片20が内向きに形成され、絶縁ハウジング2の受入空間7の両端部に臨ませることができるようにしてある。

【0021】前記アンダーバー4に設けた係止バー18のそれぞれの係止部19を絶縁ハウジング2の四隅に形成した係合孔8に底面2a側から嵌入係止すると、アンダーバー4の本体部分13は、図1、5に示したように、絶縁ハウジング2のターミナル装着部6の間で、ターミナル3のコンタクト片10の下側に納まるようになっており、本体部分13の定着部14が絶縁ハウジング2の底面2aと面一になる一方、両側の付勢部16は、側縁がコンタクト片10の基部下面に係合する。この結果、コンタクト片10は、コンタクト部11を形成した先端側が、付勢部16に係合した基部下面を支点として、付勢部16によって上側に付勢されるようにしてある。

【0022】カバー5は、図1、2、3に示したように、絶縁ハウジング2に形成された受入空間7の上側を略覆うことができる形状とされ、本体部分21の両端に、それぞれ、係止片22が垂下して設けてある。係止片22は、前記アンダーバー4に設けた係止片17と互いに係合させて、カバー5が着脱自在にできるようにしてある。本体部分21は、狭幅の中央部23の両側上部に、それぞれ、傾斜部24を介して覆い部25を連続させた形状としてある。中央部23および覆い部25の表面は、それぞれ、平坦面としてあり、真空チャックなどの搬送具が吸着できるようにしてある。

【0023】上記実施例のFPC用コネクタ1は、プリント回路基板（図示していない）上に設置して、ターミナル3の半田テイル12をプリント回路基板上に形成された導電パッドに表面半田付けして使用する。プリント回路基板上への搬送は、カバー5の表面に形成した平坦面を吸着面として、真空チャックなどを利用した自動搬送が可能である。絶縁ハウジング2の底面2a側に設けたアンダーバー4の本体部分13を構成している定着部14はプリント回路基板の表面に接するようにされる。プリント回路基板上に設置したこのFPC用コネクタ1の上側に設けたカバー5を取り外して、絶縁ハウジング2の上側の受入空間7を露出させ、この受入空間7に上側からFPC26の接続端部27を嵌め込むようにして、FPC26とプリント回路基板の接続を行うもので

ある。

【0024】図8乃至10は、FPC26の接続状態を表している。FPC26の接続端部27は、表面（図において下側面）に導電部が露出しており、各導電部と複数のターミナル3のコンタクト片10に形成したコンタクト部11が1対1で対向するようにしてある。また、接続端部27の裏面（図において上側面）には比較的厚い裏打ち板28が装着してある。このような接続端部27を絶縁ハウジング2の受入空間7に対し、裏打ち板28を下方に押し下げようにして全体を受入空間7に嵌め込んで接続が行われる。前記裏打ち板28の幅は、側縁がアンダーバー4側から受入空間7側に延びているフック片20に係合できる幅としてあり、裏打ち板28の側縁をフック片20に係合させることで接続を完了することができる。

【0025】上記のような接続状態においては、接続端部27のFPC26は、アンダーバー4の付勢部16で上向きに付勢されたコンタクト片10と、フック片20で上側への浮上りを阻止されている裏打ち板28で挟持されることになる。この結果、接続端部27に露出させた導電部とコンタクト片10のコンタクト部11は、過不足のない当接圧のもとに係合させて、信頼性の高い電氣的接続を形成することができる。プリント回路基板側から、反りの応力が伝達された場合には、絶縁ハウジング2がアンダーバー4で補強された構造であるために、反りの応力に対向することが可能で、絶縁ハウジング2の変形が回避され、信頼性の高い電氣的接続の状態を安定的に維持することができる。特に、アンダーバー4は、本体部分13が定着部14、傾斜部15および付勢部16の屈曲した断面形状であるために、湾曲に対する剛性を高くすることができ、高い変形耐力を備えることができる。絶縁ハウジング2がアンダーバー4で補強されて変形を回避できることから、絶縁ハウジング2自体を低背化することも可能となるものである。

【0026】尚、アンダーバー4は、実施例のように本体部分13と係止バー18の双方を金属製とするのが有効ではあるが、一方又は双方を合成樹脂の成形品で構成することも可能である。

【0027】図11乃至図14は、第2の実施例のFPC用コネクタ29を示したものである。絶縁ハウジング2、ターミナル3、アンダーバー4は第1の実施例と同様であるので、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。第1の実施例と異なっているのは、絶縁ハウジング2の受入空間7の上側を覆うように設けたカバー30である。

【0028】この実施例のカバー30も、狭幅の中央部23の外側上部に、傾斜部24を介して覆い部25を連続させた本体部分21を備えており、覆い部25の端部からアンダーバー4に設けた係止部19に係合できる内向きの係止片22を備えている。そして、狭幅とした中

7
 中央部23の幅が、アンダーバー4から受入空間7に延びているフック片20と係合できる幅としてある。従って、カバー30は、係止片22がアンダーバー4の係止部19と互いに係止した上側位置と、本体部分21の中央部23の端縁がアンダーバー4のフック片20と係合した下側位置の間で移動可能としてある。カバー30が上側位置にある時には、覆い部25と絶縁ハウジング2のターミナル装着部6の間に、側方からFPC31を挿入できる挿入スリット32が形成されるようにしてある。カバー30の本体部分21を構成している中央部23の幅は、絶縁ハウジング2側のターミナル3のコンタクト片10に形成したコンタクト部11と中央部23の下面が対向できる幅としてある。カバー30の本体部分21を構成している中央部23および覆い部25の表面も、前記実施例と同様に平坦面としてあり、真空チャックなどの搬送具が吸着できるようにしてある。

【0029】この実施例のFPC用コネクタ29に接続するFPC31の接続端部33は、図14に示したように、比較的薄い裏打ち板34を層着することができる。カバー30を介して接続が行われるためである。接続は、まず、図11に示したように、カバー30を上側位置に置いて、FPC31の接続端部33を挿入スリット32を通して受入空間7に挿入する。次いで、カバー30を図12に示したように下側位置に移動させて、カバー30の本体部分21の中央部23の端縁をフック片20に係合させて、カバー30を下側位置に保持するようにすることで接続を完了することができる。

【0030】接続端部33は、図14に示したように、アンダーバー4によって上向きに付勢されたコンタクト片10とフック片20によって浮上りを阻止された状態のカバー30によって挟持され、接続端部33の下面側に露出している導電部とコンタクト片10のコンタクト部11が過不足のない当接圧のもとに係合し、前記実施例と同様に、信頼性の高い電氣的接続状態が形成される。プリント回路基板側からの反りによる応力に対しては、アンダーバー4が対抗し、信頼性の高い電氣的接続状態を安定的に維持することができる。従って、絶縁ハウジング2については、低背化を図ることも可能にする。

【0031】カバー30は、本体部分21が中央部23、傾斜部24および覆い部25が連続する断面屈曲形状としてあるので変形のおそれがなく、FPC31の接続端部33も変形させることなく、一定の位置に保持することができる。この実施例の場合、接続端部33をカバー30を介して保持する構成であるため、第1の実施例に比べて、裏打ち板34を薄くすることができる。尚、何れの実施例においても、カバー5、30は、金属板を成形したものでも、合成樹脂を成形したものでも使用することができる。また、FPC26、31の接続端部27、33の裏面に層着する裏打ち板28、34は、

金属板とすることもでき、また、合成樹脂板としてコストの低減を図ることもできる。

【0032】

【発明の効果】以上に説明の通り、本発明のFPC用コネクタによれば、絶縁ハウジングをアンダーバーで補強し、かつ、このアンダーバーを介してターミナルのコンタクト片をFPCの接続端部の導電部に向って付勢できる構成であるので、プリント回路基板側の反りの応力に対抗して絶縁ハウジングの変形を防止すると共に、コンタクト片とFPCの導電部を過不足のない当接圧のもとに係合させて、信頼性の高い電氣的接続を安定的に形成できる効果がある。そして、絶縁ハウジングがアンダーバーで補強されることから、絶縁ハウジング、ひいては、コネクタ全体の低背化を可能にする効果がある。また、ターミナルの極数の増大に対する制約もなく、多極のコネクタを構成することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例の拡大断面図である。

【図2】 同じく第1の実施例の斜視図である。

【図3】 同じく第1の実施例の平面図である。

【図4】 同じく第1の実施例の正面図である。

【図5】 同じく第1の実施例の底面図である。

【図6】 同じく第1の実施例の側面図である。

【図7】 実施例のアンダーバーの斜視図である。

【図8】 第1の実施例のFPCを接続した状態の斜視図である。

【図9】 同じくFPCを接続した状態の拡大側面図である。

【図10】 同じくFPCを接続した状態の拡大断面図である。

【図11】 本発明の第2の実施例の、カバーを上側位置に置いた状態の斜視図である。

【図12】 同じく第2の実施例の、FPCを接続した状態の斜視図である。

【図13】 同じくFPCを接続した状態の拡大側面図である。

【図14】 同じくFPCを接続した状態の拡大断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|------|--------------|
| 1、29 | FPC用コネクタ |
| 2 | 絶縁ハウジング |
| 3 | ターミナル |
| 4 | アンダーバー |
| 5、30 | カバー |
| 6 | ターミナル装着部 |
| 7 | 受入空間 |
| 8 | 係合孔 |
| 9 | ターミナルのモールド部分 |
| 10 | コンタクト片 |

(6)

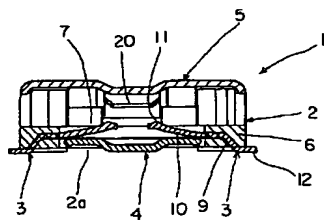
特開平11-111402

- 9
 11 コンタクト部
 12 半田テイル
 13 アンダーバーの本体部分
 14 本体部分の定着部
 15 本体部分の傾斜部
 16 本体部分の付勢部
 17 係止片
 18 係止バー
 19 係止部
 20 フック片

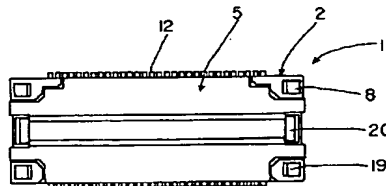
- 10
 * 21 カバーの本体部分
 22 カバーの係止片
 23 本体部分の中央部
 24 本体部分の傾斜部
 25 本体部分の覆い部
 26、31 FPC（平型柔軟ケーブル）
 27、33 FPCの接続端部
 28、34 裏打ち板
 32 挿入スリット

*10

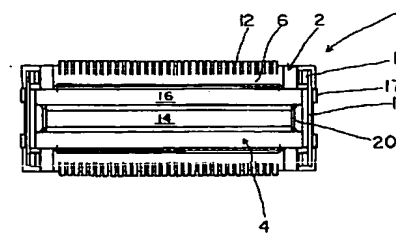
【図1】



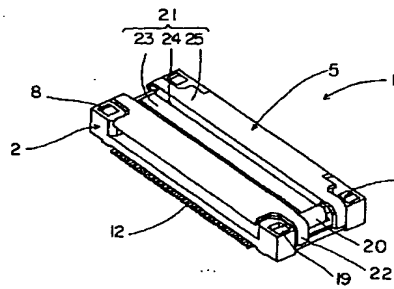
【図3】



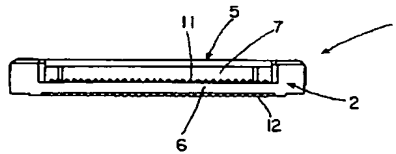
【図5】



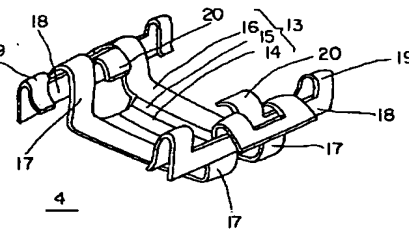
【図2】



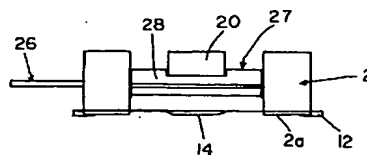
【図4】



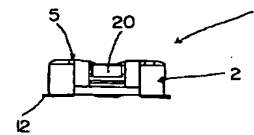
【図7】



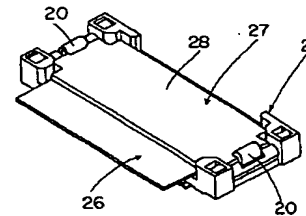
【図9】



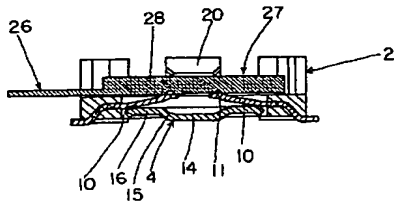
【図6】



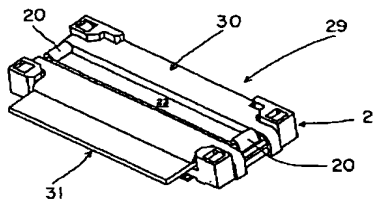
【図8】



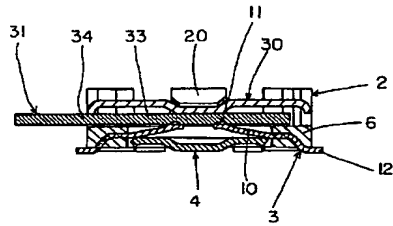
【図10】



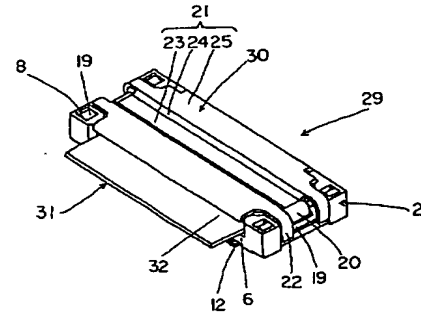
【図12】



【図14】



【図11】



【図13】

